

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252979

(P2002-252979A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 2 M 3/28 3/335		H 0 2 M 3/28 3/335	P 5 H 7 3 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-50531(P2001-50531)

(22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)

(71) 出願人 000002037

新電元工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 関根 豊

埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社内

Fターム(参考) 5H730 AA00 AS01 AS05 BB23 BB43

BB57 DD04 EE07 EE08 EE10

EE59 FD01 FD11 FF03 FG05

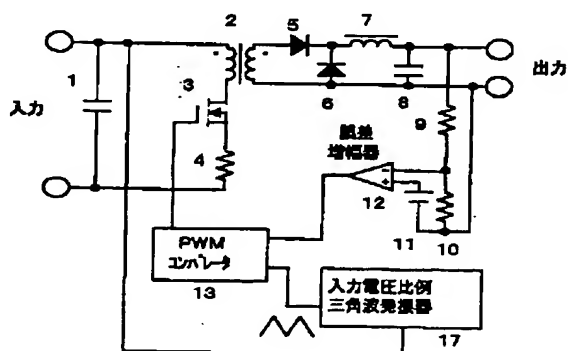
FG26

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源

(57) 【要約】

【課題】 通信機器用スイッチング電源は、活線挿抜等の必要があるため、入力電圧の急変時においても、出力電圧の安定度が要求されるスイッチング電源において、入力電圧急変特性が良く、軽負荷時、ON幅50%以上時の安定度の良い安価なスイッチング電源を提供する。

【解決手段】 スイッチング素子のON幅信号により出力電圧を制御するスイッチング電源において、ON幅を決定するPWMコンパレータと、周波数一定、且つ入力電圧により三角波の傾斜が可変する発振器と、該出力電圧と基準電圧の差を増幅する誤差増幅器とを備え、該PWMコンパレータは該発振器の出力波形と該誤差増幅器の出力とを比較してON幅信号を形成する。入力電圧急変事に於いても、良好な出力電圧特性が得られ、活線挿抜の必要なスイッチング電源用として好適である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】スイッチング素子の ON 幅信号により出力電圧を制御するスイッチング電源において、ON 幅を決定する PWM コンパレータと、周波数一定、且つ入力電圧により三角波の傾斜が可変する発振器と、該出力電圧と基準電圧の差を増幅する誤差増幅器とを備え、該 PWM コンパレータは該発振器の出力波形と該誤差増幅器の出力とを比較して ON 幅信号を形成するようにした事を特徴とするスイッチング電源。

【請求項 2】スイッチング電源が一石式フォワードコンバータであることを特徴とする請求項 1 のスイッチング電源。

【請求項 3】スイッチング電源がフライバックコンバータであることを特徴とする請求項 1 のスイッチング電源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、スイッチング電源に係わり、特に入力電圧変動時の出力電圧安定度の良い、制御方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通信機器用スイッチング電源は、活線挿抜等の必要があるため、入力電圧の急変時においても、出力電圧の安定度が要求される。図 3 はこの種の従来回路図、図 6 はその制御波形図で、この従来の電圧モードのスイッチング電源に於いては、入力急変により変化した出力電圧を、誤差増幅器 12 により検出し、制御を行うため高速で増幅率の高い増幅器が必要である。即ち三角波発振器 16 は入力電圧の大小に係わらず一定傾斜の三角波形であり、該増幅器は入力電圧に即応したレベルの信号を送出することが求められる。しかしあまり高速にし、増幅率を高くすると、電源としての安定度が下がり、発振等を起こしてしまっていた。

【0003】また、図 4 は、他の従来回路図で所謂ピークカレントモードのスイッチング電源を示し、この回路に於いては、PWM コンパレータ 13 の一方の入力を、抵抗 4 において検出するが、この検出した電流波形は電源のインダクタンス 7 等により決定され、図 7 に示すように入力電圧の大小により傾斜が変化し、ON 幅を入力電圧により自動的に制御する。それ故、ピークカレントモード方式は、入力電圧の急変特性は良い特性である。しかし、軽負荷時の不安定、ON 幅が 50% を越えた場合の不安定、負荷短絡時等に ON 幅がゼロとならない等欠点があった。

【0004】

【発明が解決すべき課題】通信機器用スイッチング電源は、活線挿抜等の必要があるため、入力電圧の急変時においても、出力電圧の安定度が要求されるスイッチング電源において、本発明は、入力電圧急変特性が良く、軽負荷時、ON 幅 50% 以上時の安定度の良い、スイッチ

ング電源の制御方式を提供する。

【0005】

【課題を解決する手段】上記の課題を解決するため請求項 1 の発明はスイッチング素子の ON 幅信号により出力電圧を制御するスイッチング電源において、ON 幅を決定する PWM コンパレータと、周波数一定、且つ入力電圧により三角波の傾斜が可変する発振器と、該出力電圧と基準電圧の差を増幅する誤差増幅器とを備え、該 PWM コンパレータは該発振器の出力波形と該誤差増幅器の出力とを比較して ON 幅信号を形成するようにした事を特徴とする。

【0006】上記の課題を解決するため請求項 2 の発明は、スイッチング電源が一石式フォワードコンバータであることを特徴とする。

【0007】又、上記の課題を解決するため請求項 3 の発明はスイッチング電源がフライバックコンバータであることを特徴とする。

【0008】

【実施の態様】図 1 は本発明の実施例であって、1 は入力コンデンサ、2 は電力変換用変圧器、3 はスイッチング素子、4 は電流検出用抵抗、5 は整流用ダイオード、6 は転流用ダイオード、7 は平滑用チョーク、8 は平滑用コンデンサ、9、10 は出力電圧検出用抵抗、11 は基準電圧、12 は誤差増幅器、13 は ON 幅を可変する PWM コンパレータである。又、17 は入力電圧により、周波数は一定であるが、三角波の傾斜（振幅）を制御する入力電圧比例三角波発振器である。

【0009】図 5 はこの回路の制御波形図である。この基本動作は入力電圧が一定の場合、基準電圧 11 と出力電圧の誤差分を誤差増幅器 12 にて増幅し、その出力信号 (e) と、入力電圧比例三角波発振器 17 の三角波 (i) を PWM コンパレータ 13 にて比較しスイッチ素子 3 を ON-OFF し電力変換変圧器 2 により 2 次側に伝え、整流用ダイオード 5、転流用ダイオード 6、平滑用チョーク 7 と平滑用コンデンサ 8 により出力電圧が一定な直流電圧を供給する。

【0010】本発明では入力電圧比例三角波発振器 17 は、発振周波数は一定であるが、入力電圧により三角波の傾斜角度（又は振幅）を制御する発振器を用いている。即ち、入力電圧が高くなると、傾斜が大きくなり（振幅大）、入力電圧が低くなると傾斜角度が小さくなる（振幅小）様制御されている発振器である。いま入力電圧が高くなった場合、図 5 の本回路波形の入力電圧大の三角波形 i のように、三角波の傾斜が大きくなるため、誤差増幅器が変化しなくても ON 幅を狭くし、出力電圧を一定にするよう制御される。それ故良好な入力電圧急変特性が実現される。尚、三角波の傾斜の制御は一例として、抵抗とコンデンサを直列接続して入力端子間に接続し、又一定周期でオン、オフするスイッチ素子を上記コンデンサの両端に接続し該コンデンサの充放電特性を

利用することにより容易に形成できる。

【0011】図2は本発明の他の実施例であり、上記実施例では一石式フォワードコンバータの例で説明したが、この実施例はスイッチング素子3のオン時に変圧器2にエネルギーを蓄積し、オフ時に直流出力を供給する所謂フライバックコンバータに適用したもので同様な効果が得られる。また、ピークカレントモード制御のように、PWMコンパレータの信号として回路電流を使用しないため、軽負荷時の不安定、ON幅50%以上時の不安定等はない。

【0012】図1に表1に本発明回路(図1)と、従来回路(ピークカレントモード図4、電圧モード図3)を比較した入力電圧急変時の出力電圧特性を示すが、ピークカレントモード制御と同様の良い特性が得られている事が分かる。

【表1】

方式	出力電圧変動
本制御方式、図1	20mVp-p
ピークカレントモード制御、図4	20mVp-p
電圧モード制御、図3	120mVp-p

(測定は48V入力3.3V3Aの電源にて、入力電圧36V→48V変化時間10μsecにて測定)

【0013】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば活線挿抜の必要なスイッチング電源に於いて、入*

*力電圧急変時、軽負荷時等において良好な出力電圧特性が得られ又、高速、高増幅率の増幅器を使用することがないので経済的效果も大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施回路図

【図2】本発明の他の実施例回路図

【図3】従来の回路図

【図4】従来の回路図

【図5】本発明の実施例回路図(図1)の制御波形図

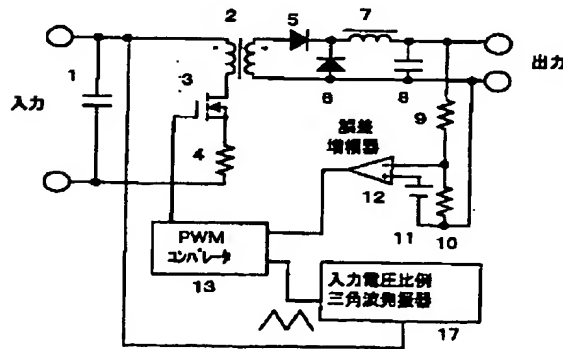
10 【図6】従来回路(図3)の制御波形図

【図7】従来回路(図4)の制御波形図

【符号の説明】

- 1: 入力コンデンサ
- 2: 電力変換用変圧器
- 3: スwitchング素子
- 4: 電流検出用抵抗
- 5: 整流用ダイオード
- 6: 転流用ダイオード
- 7: 平滑用チョーク
- 8: 平滑用コンデンサ
- 9、10: 出力電圧検出用抵抗
- 11: 基準電圧
- 12: 誤差増幅器
- 13: PWMコンパレータ
- 17: 入力電圧比例三角波発振器

【図1】



【図2】

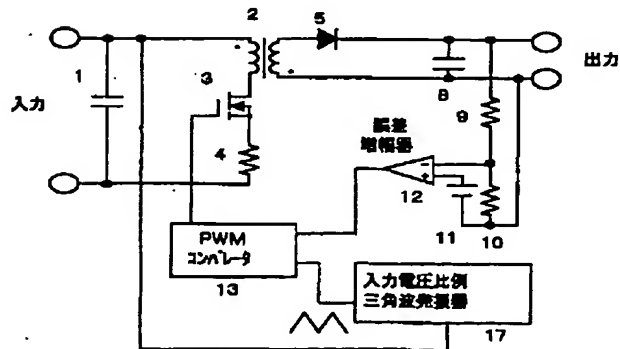
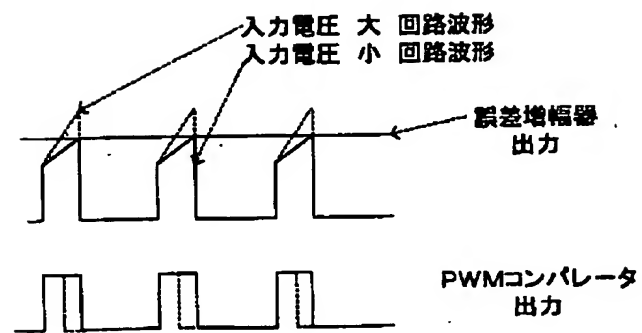


Figure 1 is a block diagram of a PWM control system. It shows a feedback loop where the output is compared with a reference input to generate an error signal, which is then amplified and converted into a PWM signal. The PWM signal is filtered to produce the final output, which is fed back to the error amplifier. The diagram includes labels for the input voltage, the error amplifier, the PWM converter, the low-pass filter, and the output.

【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-252979
(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl. H02M 3/28
H02M 3/335

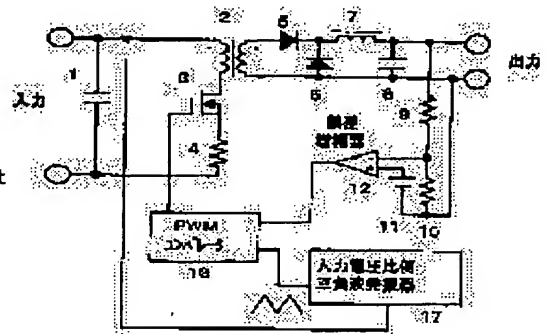
(21)Application number : **2001-050531** (71)Applicant : **SHINDENGEN ELECTRIC MFG CO LTD**
(22)Date of filing : **26.02.2001** (72)Inventor : **SEKINE YUTAKA**

(54) SWITCHING POWER SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive switching power source, which has a good characteristic against sudden change in an input voltage and is highly stable when a load is light and the on-width is more than 50%, in a switching power source for communication equipment for which a stable output voltage is required even if the input voltage suddenly changes, because a live wire need be inserted and pulled out.

SOLUTION: The switching power source for controlling the output voltage by the on-width signal for a switching element comprises a PWM(pulse width modulation) comparator for determining the on-width, an oscillator for a constant frequency, wherein the inclination of a triangular wave is made variable by an input voltage, and an error amplifier for amplifying the difference between the output voltage and a reference voltage. The PWM comparator compares an output waveform from the oscillator with an output from the error amplifier, to form the on-width signal. Thus, the good output voltage characteristic is obtained even if the input voltage changes suddenly, which is suitable for the switching power source requiring the inserting and pulling out of the live wire.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the switching power supply characterized by to have an PWM comparator which determines ON width of face, an oscillator in which an inclination of a triangular wave carries out adjustable with frequency regularity and input voltage, and error amplifier which amplifies a difference of this output voltage and reference voltage in switching power supply which controls output voltage by ON width-of-face signal of a switching element, and for this PWM comparator to measure an output wave of this oscillator, and an output of this error amplifier, and to form ON width-of-face signal.

[Claim 2] Switching power supply of claim 1 characterized by switching power supply being a stone type forward converter.

[Claim 3] Switching power supply of claim 1 characterized by switching power supply being a flyback converter.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a control system with the sufficient output voltage stabilization at the time of input voltage fluctuation especially with respect to switching power supply.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the switching power supply for communication equipment has necessities, such as hot swapping, the stability of output voltage is required at the time of sudden change of input voltage. Drawing 3 is this kind of conventional circuit diagram, drawing 6 is that control wave form chart, and in the switching power supply in this conventional voltage mode, in order to control by the error amplifier 12 detecting the output voltage which changed with input sudden change, amplifier with a high amplification factor is required at high speed. That is, it is called for that this amplifier sends out the signal of level with which the triangular wave oscillator 16 is the triangular waveform of a fixed inclination irrespective of the size of input voltage, and conformed to input voltage. However, when it was made the high speed not much and the amplification factor was made high, the stability as a power supply fell and the oscillation etc. was caused.

[0003] Moreover, although drawing 4 shows the so-called switching power supply in peak current mode and detects one input of the PWM comparator 13 in resistance 4 in this circuit with other conventional circuit diagrams, the inductance 7 grade of a power supply is determined, as shown in drawing 7, an inclination changes with the size of input voltage, and this detected current wave form controls ON width of face by input voltage automatically. So, a peak current mode method is a property with the sufficient sudden change property of input voltage. However, there was a defect -- ON width of face does not serve as zero -- at the time of instability when the instability at the time of a light load and ON width of face exceed 50%, and a load short circuit etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the switching power supply for communication equipment has necessities, such as hot swapping, in the switching power supply as which the constancy of output voltage is required at the time of sudden change of input voltage, the input voltage sudden change property of this invention is good, and the control system of switching power supply with the sufficient constancy at the time is offered 50% or more of ON width of face at the time of a light load.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In switching power supply to which invention of claim 1 controls output voltage by ON width-of-face signal of a switching element in order to solve the above-mentioned technical problem An PWM comparator which determines ON width of face, and an oscillator in which an inclination of a triangular wave carries out adjustable with frequency regularity and input voltage, It is characterized by having error amplifier which amplifies a difference of this output voltage and reference voltage, and for this PWM comparator measuring an output wave of this oscillator, and an output of this error amplifier, and forming ON width-of-face signal.

[0006] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention of claim 2 is characterized by

switching power supply being a stone type forward converter.

[0007] Moreover, in order to solve the above-mentioned technical problem, invention of claim 3 is characterized by switching power supply being a flyback converter.

[0008]

[Embodiment of the Invention] drawing 1 -- the example of this invention -- it is -- 1 -- for a switching element and 4, as for the diode for rectification, and 6, the resistance for current detection and 5 are [an input capacitor and 2 / the transformer for power conversion, and 3 / the diode for commutation and 7] a choke for smooth, and an PWM comparator with which reference voltage and 12 modulate error amplifier and, as for 13, the resistance for output voltage detection and 11 modulate [8] ON width of face in the capacitor for smooth, and 9 and 10. Moreover, 17 is an input voltage proportionality triangular wave oscillator which controls the inclination (amplitude) of a triangular wave by input voltage although frequency is fixed.

[0009] Drawing 5 is the control wave form chart of this circuit. When this basic actuation has fixed input voltage, a part for the error of reference voltage 11 and output voltage is amplified with the error amplifier 12, and the PWM comparator 13 compares that output signal (b) and triangular wave (b) of the input voltage proportionality triangular wave oscillator 17, a switching device 3, it tells a secondary with the power conversion transformer 2, and output voltage supplies fixed direct current voltage by the diode 5 for rectification, the diode 6 for commutation, the choke 7 for smooth, and the capacitor 8 for smooth.

[0010] In this invention, although oscillation frequency is fixed, the oscillator which controls whenever [tilt-angle / of a triangular wave] (or amplitude) by input voltage is used for the input voltage proportionality triangular wave oscillator 17. That is, when an inclination will become large if input voltage becomes high (amplitude size), and input voltage becomes low, it is the oscillator with which whenever [tilt-angle] becomes small (amplitude smallness) and which is he-controlled. When input voltage becomes high now, since the inclination of a triangular wave becomes large, it is controlled to narrow ON width of face, even if error amplifier does not change, and to make output voltage regularity like triangular waveform I of the input voltage size of this circuit wave of drawing 5 . So, a good input voltage sudden change property is realized. In addition, control of the inclination of a triangular wave can be easily formed by connecting to the both ends of the above-mentioned capacitor the switching device which carries out series connection of the capacitor to resistance, and connects between input terminals as an example, and is turned on and turned off with a fixed period, and using the charge-and-discharge property of this capacitor.

[0011] Although drawing 2 is other examples of this invention and the example of a stone type forward converter explained in the above-mentioned example, this example accumulates energy in a transformer 2 at the time of ON of a switching element 3, it is what was applied to the so-called flyback converter which supplies a dc output at the time of OFF, and the same effect is acquired. Moreover, like peak current modal control, in order not to use circuit current as a signal of an PWM comparator, the instability at the time of a light load, 50% or more instability at the time of ON width of face, etc. are not.

[0012] Although the output voltage property at the time of input voltage sudden change of [a table 1 / circuit / (peak current mode drawing 4 , voltage mode drawing 3)] is incidentally conventionally indicated to be this invention circuit (drawing 1), it turns out that the same good property as peak current modal control is acquired.

[A table 1]

方式	出力電圧変動
本制御方式、図 1	2 0 m v p-p
ピークカレントモード制御、 図 4	2 0 m v p-p
電圧モード制御、図 3	1 2 0 m v p-p

(With the power supply of 48V input 3.3V3A, measurement is measured by input voltage 36v->48v

change time amount 10usec)

[0013]

[Effect of the Invention] Since according to this invention a good output voltage property is acquired in the time of a light load etc. and the amplifier of a high speed and a high amplification factor is not used in the required switching power supply of hot swapping again at the time of input voltage sudden change so that clearly from the above explanation, an economical effect is also large.

[Translation done.]